



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 24 378 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
G 11 B 5/86
G 11 B 27/36

②① Aktenzeichen: P 41 24 378.1
②② Anmeldetag: 23. 7. 91
④③ Offenlegungstag: 28. 1. 93

DE 41 24 378 A 1

⑦① Anmelder:
BASF Magnetics GmbH, 6800 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:
Schmelter, Dieter, 8134 Pöcking, DE; Bauersachs,
Guenter; Salender, Rudolf, 8000 München, DE

⑤④ Verfahren zur automatischen Qualitätsüberwachung von Audio-Video-Programmen, welche auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet sind

⑤⑦ Es wird ein rechnergesteuertes, vollautomatisch ablaufendes Schnellprüfverfahren zur Qualitätskontrolle von 1:1-Kopierstraßen an kopierten Medien, beispielsweise Video-Cassetten beschrieben. Dabei wird anschließend an die aufgespielte Information ein Prüfsignal überspielt, bestehend aus einer Audio- sowie einer Videoinformation sowie einer Kennung des Kopierrecorders. Anschließend werden die kopierten Medien in einzelnen Blöcken einer Anzahl von Prüfrecordern zugeführt, die über eine Analyseinheit mit einer Kontrolleinheit und einer Rechnerstation verbunden sind, und wobei nacheinander die Prüfinformationen gesucht und geprüft werden, worauf anschließend das geprüfte Medium zurückgespult wird und wobei die Prüfzyklen ohne zeitlichen Abstand aufeinander folgen. Auf diese Weise ist eine vollautomatische Prüfung von einer Vielzahl von kopierten Kassetten in sehr kurzer Zeit möglich. Die festgestellten Fehler werden auf einem Etikettendrucker ausgeworfen und können auf dem kopierten Medium aufgeklebt werden, wobei eine Weiterverfolgung des Fehlers erfolgen kann.

DE 41 24 378 A 1

Die Erfindung betrifft ein vollautomatisch ablaufendes Verfahren zur Qualitätsüberwachung von über-
 spielten Audio- und/oder Videoinformationen, welche
 von einem Master-Medium auf eine Vielzahl von Dupli-
 katormedien im Duplikator-1:1-Betrieb überspielt
 werden.

In Kopierbetrieben werden in weit verbreitetem Ma-
 ße von einem Master-Medium, beispielsweise einer mit
 Magnetband gefüllten Audio-Cassette oder Video-Cas-
 sette, oder von einem scheibenförmigen Aufzeichnungs-
 träger im Duplikatorverfahren gleichzeitig eine Vielzahl
 von Kopien, beispielsweise auf 1000 Kopierrecordern
 hergestellt. Um sicher zu gehen, daß auf dem kopierten
 Aufzeichnungsträger das aufgezeichnete Audio- beziehungs-
 weise Videoprogramm in der erforderlichen Qua-
 lität vorhanden ist, muß jede kopierte Cassette geprüft
 werden. Dies geschieht üblicherweise dadurch, daß
 während des Rückspulens der Cassette stichprobenwei-
 se die Aufzeichnung abgerufen und auf einem Monitor
 beobachtet wird. Dies stellt jedoch ein zeit- und kosten-
 aufwendiges Verfahren dar und ist für den Operator
 äußerst ermüdend.

Eine Anzahl von Schutzrechten beschäftigt sich mit
 der Kontrolle von analogen oder digitalen Aufzeichnun-
 gen auf Magnetband, beispielsweise als Fabrikations-
 kontrolle für Magnetbänder. Nach der Lehre der EP
 00 83 686 und EP 03 09 639 wird dabei das Input-Signal
 mit dem Output-Signal vollautomatisch verglichen.
 Wird beim Kopieren von Aufzeichnungen ein Unter-
 schied zwischen Masterband und Kopie festgestellt, so
 kann dies nach der Lehre der GB 11 58 148 durch Ände-
 rung des Verstärkungsgrades auf dem Kopierrecorder
 ausgeglichen werden. In der FR 24 20 822 ist beschrie-
 ben, daß zur Kontrolle der Aufzeichnung des Kopier-
 recorders ein Prüfkopf im Hinterbandbetrieb eingeführt
 wird, der die nötigen Einstellungen ermöglicht. In der
 DE 17 72 155 ist eine Vergleichsschaltung beschrieben,
 bei der die Aufzeichnung des Masterbandes mit der des
 Kopierbandes verglichen und angezeigt wird.

Die GB 14 08 818 und US 35 17 305 beschreiben Vor-
 richtungen zur Kontrolle der Aufzeichnung digitaler
 Daten. Die DE 32 42 558 sowie DE 33 14 873 beschrei-
 ben Verfahren zur Erkennung eines Videobandes dar-
 aufhin, ob es sich um ein Original oder eine Kopie han-
 delt.

Die PCT-Anmeldung 81/03 591 beschreibt ein Ver-
 fahren sowie eine Vorrichtung für eine vollautomatische
 Kontrolle einer Aufzeichnung auf Videoband daraufhin,
 ob sie gelöscht oder überkopiert worden ist. Dies ge-
 schieht, indem auf der Audiospur ein niederfrequentes
 Signal aufgebracht wird; beim schnellen Zurückspulen
 wird die Video- und die Audiokontrollspur geprüft und
 ein Fehler vollautomatisch registriert.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein vollau-
 tomatisch ablaufendes Verfahren der eingangs genann-
 ten gattungsmäßigen Art zu finden, welches wesentlich
 schneller als das beschriebene aus dem Stand der Tech-
 nik bekannte Verfahren ist, welches preisgünstig und für
 den Operator ermüdungsfrei arbeitet und bei dem mit
 ausreichender Zuverlässigkeit die Qualität der über-
 spielten Informationen überwacht werden kann.

Ferner war die Aufgabe zu lösen, bei der Feststellung
 von Qualitätsfehlern beim Überspielen die Ursache ein-
 deutig zu bestimmen.

Schließlich sollte die zur Durchführung des erfin-
 dungsgemäßen Verfahrens benutzte Prüfeinrichtung so

beschaffen sein, daß im Idealfall pro Zeiteinheit, bei-
 spielsweise pro Stunde oder pro Schicht genauso viele
 Cassetten kopiert wie geprüft werden können. Zusätz-
 lich war noch die Aufgabe zu lösen, das Kopieren der
 Cassetten unabhängig von deren Prüfung durchzuführen.

Erfindungsgemäß wurden die Aufgaben gelöst mit
 einem Verfahren mit den im kennzeichnenden Teil des
 Anspruchs 1 genannten Merkmalen. Weitere Einzelhei-
 ten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen, den
 Diagrammen und der Beschreibung hervor.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Dia-
 gramme näher erläutert und zwar zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Schnellprüfanla-
 ge zur Durchführung des Verfahrens,

Fig. 2 das Schema des Meßablaufs beim Prüfen der
 Kopiercassetten,

Fig. 3 das Schema des Meßablaufs am Beispiel von
 Cassetten mit 120 Minuten Spielzeit,

Fig. 4 den schematischen Ablauf der Aufsprache in
 der Kreuzschiene einschließlich der Aufsprachesignale
 Video, Audio und Kopierrecorderkennung.

Der Erfindung lag die Überlegung zugrunde, daß die
 Qualität der überspielten Information mit ausreichen-
 der Sicherheit sowie ohne Störung durch den Anwender
 dadurch geprüft werden kann, wenn nach Ablauf der
 aufgespielten Audio- und/oder Video-Informationen für
 das Auge unsichtbare Informationen aufgespielt wer-
 den, die anschließend in besonderen Prüfrecondern ge-
 prüft und bewertet werden. Da die Prüfzeit wesentlich
 den Durchsatz der Kopiercassetten bestimmt, soll die
 Prüfdauer möglichst kurz gehalten werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden
 am Beispiel der Kopie einer Video-Cassette im Dupli-
 zierverfahren näher erläutert, wobei die Erfindung
 selbstverständlich nicht auf diesen Fall beschränkt ist.

Mit Hilfe einer handelsüblichen Duplizieranlage wer-
 den von einem Masterband im 1:1-Betrieb in einer
 Vielzahl von Kopierrecordern, beispielsweise 1000 Re-
 cordern gleichzeitig, eine Kopie der aufgespielten Au-
 dio- und Videoinformationen gezogen. Nach Beendi-
 gung dieses Programms kann etwa eine Minute lang
 eine Graublende aufgespielt werden. Anschließend wird
 die für die Qualitätsprüfung notwendige Information
 kurzzeitig, beispielsweise sieben Sekunden lang, aufge-
 spielt.

Diese Information umfaßt: Eine Videoinformation,
 bestehend aus Testbild + Prüfzeilensignale, die es einem
 kommerziellen Videoanalyzer ermöglichen, ca. 25 Vi-
 deo- und Prüfzeilenparameter zu messen. Als Audioin-
 formation werden verschiedene Frequenzpakete aufge-
 sprochen. Jeder der benutzten Kopierrecorder hat eine
 spezielle Kennung, die auf die Tonspur aufgesprochen
 wird.

Diese Informationen werden vorzugsweise gleichzei-
 tig als Prüfsignal auf dem Videoband aufgezeichnet, wie
 aus Fig. 4 hervorgeht. Nach Beendigung dieser Auf-
 zeichnung werden die so kopierten Cassetten den Ko-
 pierrecordern entnommen und dem anschließend näher
 zu beschreibenden Meßablauf zugeführt. Die Schnell-
 prüfanlage besteht, wie aus Fig. 1 ersichtlich, aus einer
 Anzahl von Prüfrecondern (1-20), wobei die Anzahl
 der Prüfrecondern im allgemeinen viel kleiner ist als die
 Anzahl der Kopierrecorder. Jeder der Prüfrecondern hat
 Ausgänge für die aufgesprochenen Audio- und Videosi-
 gnale sowie für die RF sowie einen Eingang zur Recor-
 dersteuerung durch die Kontrolleinheit (26). Diese Au-
 dio- und Videosignale und die RF werden über die

Schalteinheiten (22 – 25) der Prüfeinheit (21, 26) zugeführt und dort die zur Beurteilung der Audio- und Video-Wiedergabeeigenschaften notwendigen Meßdaten erfaßt. Der Prüfablauf sowie die Analyse der erfaßten Meßdaten wird über eine mit der Kontrolleinheit (26) verbundenen Rechnerstation (27) gesteuert und analysiert. Zur Protokollierung ist ein Drucker (28) installiert. Die Rechnerstation (27) untersucht die von den Prüfreordern abgenommenen beschriebenen Informationen und liefert der Kontrolleinheit einen Gutbefund oder ein Fehlersignal. Auf diese Weise werden sowohl Fehler, die in den Kopiercassetten liegen wie auch Fehler der Kopierrecorder, gleichzeitig erkannt.

Der Meßablauf geschieht wie folgt (Schema gemäß Fig. 2)

Von den kopierten Cassetten wird ein Satz von 20 Einheiten in die Prüfreorder (1 – 20) eingelegt. Auf ein Startsignal der Rechnerstation (27) werden alle zwanzig Recorder mit den notwendigen Informationen geladen und suchen selbständig auf der Dupliziercassette den Anfang der aufgesprochenen Informationen. Die Lade- und Suchzeit LSt beträgt ca. zehn Sekunden. Sobald der Prüfreorder (1) die aufgesprochenen Informationen gefunden hat, beginnt die Meßzeit Mt, die etwa sieben Sekunden dauert. Danach erfolgt automatisch ein Rückspulsignal für diese Cassette. Die Rückspulzeit hängt ab von der Länge der Aufzeichnung (je nachdem, ob 30 oder 240 Minuten Spieldauer) und vom Typ der verwendeten Prüfreorder (1 – 20). Ist der Bandanfang erreicht, wird die Cassette automatisch ausgeworfen. Gleichzeitig mit dem Rückspul-Befehl für die erste Cassette beginnt die Prüfzeit für die zweite Cassette; dieser Vorgang wiederholt sich, bis alle zwanzig Cassetten durchprüft und ausgeworfen sind. Inzwischen wird nacheinander der nächste Satz von zwanzig Cassetten in die Prüfreorder eingelegt, das Startsignal für diesen zweiten Satz gegeben, sobald die letzte der Cassetten des ersten Satzes durchgeprüft ist. Der Vorgang wiederholt sich, bis alle Kopiercassetten durchgeprüft sind.

Wie aus dem oben beschriebenen Vorgang zu ersehen ist, wird der Durchsatz durch die Schnellprüfanlage im wesentlichen durch die Prüfzeit bestimmt und ist natürlich ebenso von der Spieldauer abhängig. Die entsprechenden mathematischen Beziehungen sind in der Fig. 2 und Fig. 3 angegeben, ebenso der Durchsatz für Cassetten mit einer Spieldauer ≤ 120 Minuten. Aus den Angaben geht hervor, daß beispielsweise mit der beschriebenen Anlage bei 120-Minuten-Cassetten ein stündlicher Durchsatz von ca. 500 Cassetten beziehungsweise pro Schicht (8 Stunden) ca. 4000 Cassetten realisiert werden kann. Dieser Durchsatz ist um ein mehrfaches höher als mit bisher bekannten Meß- beziehungsweise Prüfanlagen.

In Fig. 3 sind am Beispiel von 120-Minuten-Cassetten die Abläufe schematisch angegeben. In jedem einzelnen Prüfreorder werden für einen Set von 1000 Cassetten selbstverständlich jeweils 50 Cassetten geprüft.

Stellt einer der Prüfreorder einen Fehler fest, so leuchtet an diesem Recorder eine Fehleranzeige auf; gleichzeitig verursacht die Kontrolleinheit in Zusammenarbeit mit der Rechnerstation, daß auf dem Drucker (28) ein aufklebbares Etikett ausgedruckt wird, welches folgende Informationen enthält: Art des festgestellten Fehlers (Audio- beziehungsweise Videoinformation, RF-Hüllkurve, Dropout-Fehler) sowie die Kennungsnummer des betreffenden Kopierrecorders, auf dem die Cassette dupliziert wurde. Das Etikett wird auf die betreffende Cassette geklebt, und aus der Art des festge-

stellten Fehlers können weitere Rückschlüsse auf die Kopieranlage beziehungsweise den Zustand der Cassetten gezogen werden. Da die beim Kopiervorgang möglichen und festgestellten Fehler vollautomatisch gemessen und analysiert werden, ist eine praktisch ermüdungsfreie Prüfung der Cassetten gegeben.

Selbstverständlich ist auch denkbar, durch eine entsprechende Steuerung das Einlegen beziehungsweise Auswerfen der Dupliziercassetten in den Prüfreordern nicht manuell sondern maschinell durchzuführen. Die Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist so konzipiert, daß sie von einer einzigen Person bedient werden kann, während beim eingangs geschilderten Verfahren gemäß dem Stand der Technik von einer Vielzahl von Prüfern beim Rückspulen die Prüfung der aufgespielten Informationen erfolgen mußte. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Kopieren der Cassetten und das Prüfen derselben unabhängig voneinander durchzuführen; wie aber bereits gesagt, wird es im allgemeinen am idealsten sein, wenn pro Zeiteinheit mindestens so viel Cassetten geprüft wie kopiert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet keinerlei Nachteile gegenüber dem Käufer der Cassette, da die aufgespielten Prüfinformationen erst nach Beendigung des Programms und nach einer aufgespielten Graublende aufgespielt werden und da außerdem diese Informationen für das Auge unsichtbar sind. Das Prüfprogramm hat außerdem den Vorteil, daß es auch langfristige Veränderungen an den Kopierrecordern, beispielsweise durch Kopfabstufung oder Verschmutzen der Videoköpfe oder Audioköpfe, erkennt, so daß rechtzeitig ein Auswechseln des betreffenden Kopierrecorders erfolgen kann.

Selbstverständlich ist es erforderlich, in einem gewissen Abstand auch die Prüfreorder zu prüfen, was mit einer entsprechenden aus dem Stand der Technik bekannten Prüfcassette und einer Analyse in dem bereits beschriebenen Prüfsystem erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Qualitätsüberwachung von aufgezeichneten Audio-Video-Programmen, die auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet sind, wobei von einem einzigen Master-Medium die Audio- und/oder Videoinformation im 1:1-Duplikatorverfahren auf eine Vielzahl von Kopiermedien aufgezeichnet werden, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte

– anschließend an die aufgezeichnete Audio- und/oder Videoinformation wird auf das duplizierte Medium ein kurzzeitiges Audio- und/oder Videoprüfsignal und gleichzeitig eine Kennung des Duplikator-Recorders aufgespielt

– die Dupliziermedien werden in einer Anzahl von Prüfreordern eingelegt, bei denen eine rechnergesteuerte Remote-Einheit vollautomatisch das Suchen, Messen und Auswerten der Prüfsignale sowie das Rückspulen der Duplikatormedien bedient, wobei die Prüfzyklen der an den einzelnen Recordern abgerufenen Prüfsignale ohne zeitlichen Abstand aufeinanderfolgen und ausgewertet werden

– eine Prüfeinheit (21 – 26), die die von den Recordern nacheinander abgerufenen Meßdaten erfaßt und über eine Kontrolleinheit (26) der Rechnerstation (27) zur Verarbeitung zuführt

– bei Feststellen eines Fehlers an dem betreffenden Prüfreorder eine Anzeige optisch oder aku-

stisch erkennbar wird und gleichzeitig auf einem Etikettendrucker (28) der Fehler ausgedruckt wird, wobei Rückschlüsse auf die Art des Fehlers erfolgen wie auch der betreffende Kopierrecorder identifiziert wird.

5

2. Verfahren zur Schnellprüfung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das duplizierte Medium eine Audio-Cassette, eine Video-Cassette, eine Audio-Diskette oder eine Video-Diskette ist.

3. Verfahren zur Schnellprüfung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pro Zeiteinheit ebenso viel duplizierte Medien geprüft werden, wie durch Kopieren hergestellt werden.

10

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

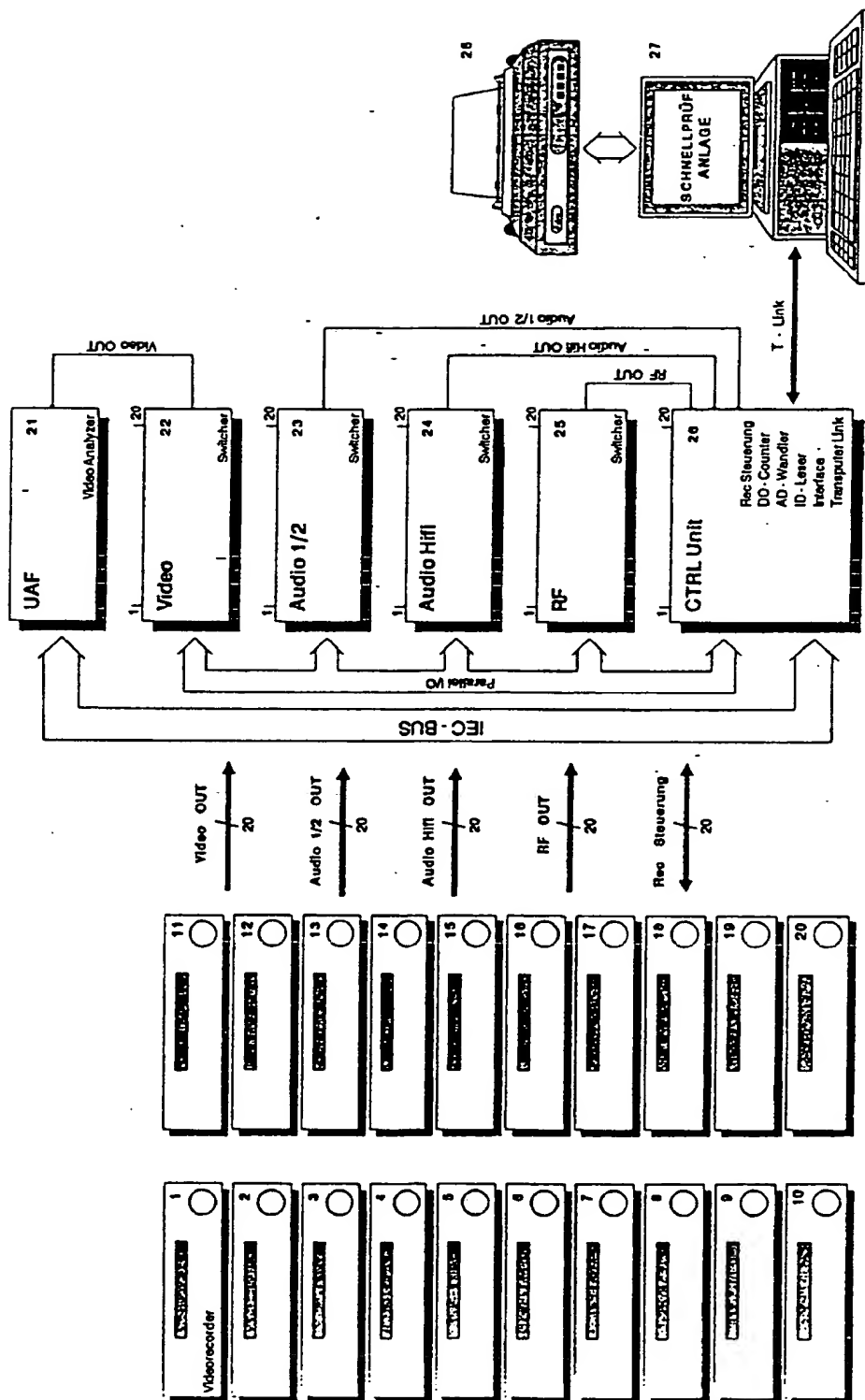
55

60

65

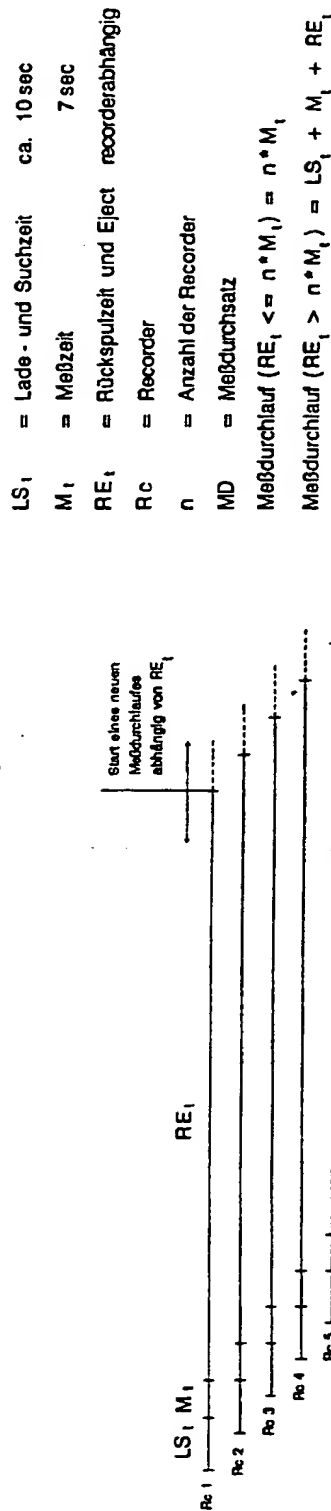
Figur 1

Schnellprüfanlage zur Produktionsüberwachung
und Qualitätskontrolle an 1 : 1 Kopierstraßen



Figur 2

Messablauf der Schnellprüfanlage für 1:1 Kopierstraßen



Bei n Prüfrecordern und einem Meßaufnahme-kanal kann ein neuer Meßdurchlauf nach $n \cdot M_1$ gestartet werden.
 Voraussetzen ist eine $RE_1 \leq n \cdot M_1$, d.h. alle 7 Sekunden wird eine Kassette nach ihren Video- und Audioeigenschaften, abhängig von den aufgesprochenen Testsequenzen, beurteilt.

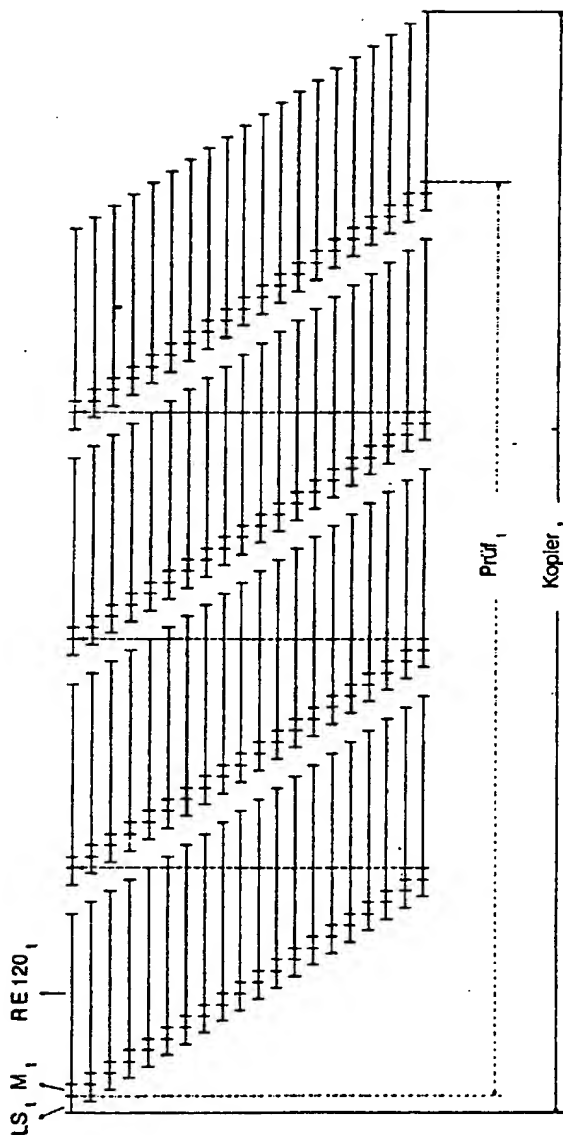
$MD/\phi_{min}(RE_1 \leq n \cdot M_1)$ ca. 500 Kassetten

Bei $RE_1 > n \cdot M_1$ verringert sich der Meßdurchsatz pro Meßdurchlauf entsprechend.

Figur 3

Messablauf 120

LS_i = Lade- und Suchzeit ca. 10 sec
 M_i = Meßzeit 7 sec
 $RE\ 120_i$ = Rückspulzeit + Eject recorderabhängig
 n = Anzahl Prüf/recorder

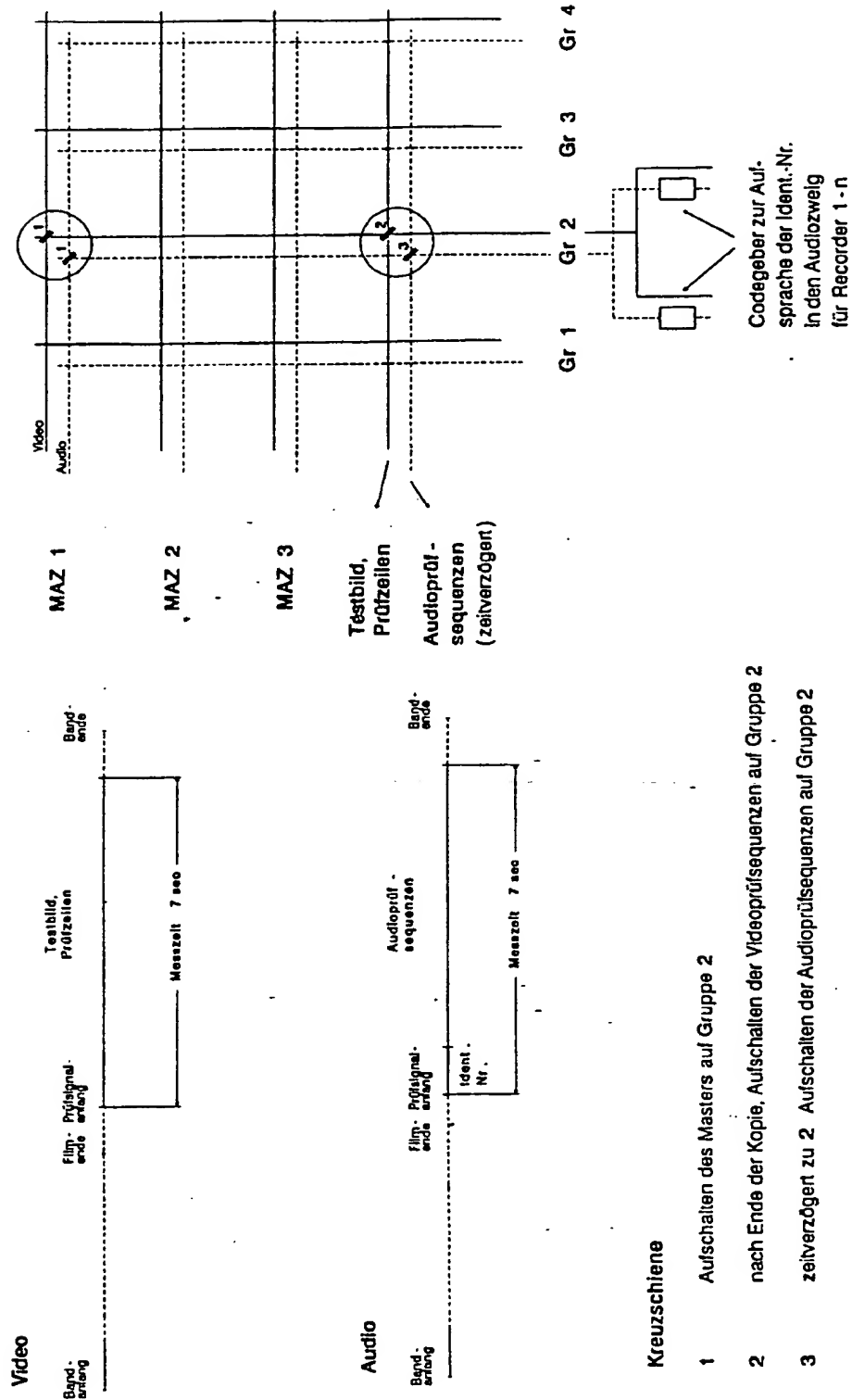


$$Prüf_i = Kopier_i - LS_i - RE\ 120_i$$

$$Durchsatz_{\substack{\text{für Kopierzeit } \leq 120 \text{ min} \\ (RE\ 120_i \leq n \cdot M_i)}} = \frac{Prüf_i}{M_i}$$

Figur 4

Aufsprachesignale Video, Audio, Ident. - Nr.



Kreuzschiene

- 1 Aufschalten des Masters auf Gruppe 2
- 2 nach Ende der Kopie, Aufschalten der Videoprüfsequenzen auf Gruppe 2
- 3 zeitverzögert zu 2 Aufschalten der Audioprüfsequenzen auf Gruppe 2